

11.01.01

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP01/85

REC'D 02 MAR 2001

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月11日

EU

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-002193

出 願 人

Applicant (s):

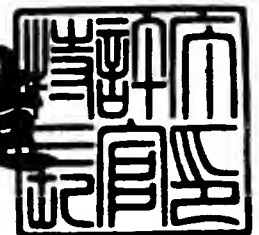
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3007236

【書類名】 特許願

【整理番号】 2166010019

【提出日】 平成12年 1月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/06
C23F 1/00
C23F 1/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 比嘉 一智

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント配線板の製造装置およびそれを用いたプリント配線板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを有し、前記各ノズルパイプに対応した個々のポンプを備え、各ノズルパイプとポンプとの間の個々の流路に圧力計を備え、かつ各ポンプをインバータ回路または電流または電圧制御回路にてポンプ出力を制御することを特徴とするプリント配線板の製造装置。

【請求項2】 基板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向にある角度で配管された複数のノズルパイプを有する第1の処理ブースと、前記ノズルパイプと逆角度で配管された複数のノズルパイプを有する第2の処理ブースとを少なくとも備え、前記第1の処理ブースと第2の処理ブースにおけるノズルパイプを揺動させる機構と、処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを有し、前記各ノズルパイプに対応した個々のポンプを備え、各ノズルパイプとポンプとの間の個々の流路に圧力計を備え、かつ各ポンプをインバータ回路または電流または電圧制御回路にてポンプ出力を制御することを特徴とするプリント配線板の製造装置。

【請求項3】 ノズルパイプを揺動させる機構が各ノズルパイプで独立した機構である請求項1または請求項2に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項4】 各ノズルパイプに揺動させる独立した機構において、揺動角度および揺動速度が可変とした請求項3に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項5】 各ノズルパイプを揺動させる独立した機構として個々のカム及びリンク機構と、制御用モータを備えた請求項4に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項6】 カム及びリンク機構を調整することによって、各ノズルパイプの揺動角度を変化させる請求項5に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 7】 制御用モータをインバータ回路または電流または電圧制御回路にて回転数を制御し、各ノズルパイプの揺動速度を変化させる請求項 5 に記載の製造装置。

【請求項 8】 各ノズルパイプを揺動させる独立した機構としてステッピングモータを用いた請求項 4 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 9】 ステッピングモータを制御・駆動回路にて回転角または回転速度を制御する請求項 8 に記載の製造装置。

【請求項 10】 N本のノズルパイプを備えた製造装置であって、基板を処理するに際し、予め前記基板の進行方向に対して少なくともNの領域に分割し、各分割ブロック毎の処理面積のデータを格納する手段と、各ノズルパイプ毎の補正データを格納する手段と、前記各分割ブロックに対応する補正データを出力データとして選定する手段と、前記選定された出力データから各スプレーポンプへの最終出力データを算出する手段と、前記最終出力データに対応してスプレーポンプ出力を制御する手段を備えた請求項 1 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 11】 最終出力データに対応して、各ノズルパイプを揺動させるための制御用モータの回転数を制御する手段を備えた請求項 10 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 12】 最終出力データに対応して、各ノズルパイプを揺動させるためのステッピングモータの回転角または回転速度を制御する手段を備えた請求項 10 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 13】 スプレーポンプ出力を制御する手段から各スプレーポンプ毎のインバータ回路または電流または電圧制御回路へ出力経路を有する請求項 10 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 14】 制御用モータの回転数を制御する手段から各制御用モータ毎のインバータ回路または電流または電圧制御回路へ出力経路を有する請求項 11 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 15】 ステッピングモータの回転角または回転速度を制御する手段から各ステッピングモータ毎の制御・駆動回路へ出力経路を有する請求項 12 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 1 6】 補正データには、各ノズルパイプ毎に設定されたスプレー圧力または揺動速度または揺動角度の処理条件が電氣的信号として入力されている請求項 1 0 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 1 7】 補正データを格納する手段には、処理面積に応じて補正データが予め複数格納されている請求項 1 6 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、各ポンプ出力を制御し、ノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

【請求項 1 9】 請求項 2 記載のプリント配線板の製造装置の第 1 の処理ブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるようにし、第 2 の処理ブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計よりも高くかつ前記第 1 の処理ブースの中央のノズルパイプの圧力計の表示よりも低くなるように各ポンプ出力を制御し、ノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

【請求項 2 0】 請求項 4 記載の製造装置の複数のノズルパイプにおいて中央のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度を大としたプリント配線板の製造方法。

【請求項 2 1】 請求項 4 記載の製造装置の第 1 の処理ブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度を大とし、さらに第 2 の処理ブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくかつ前記第 1 の処理ブースのノズルパイプの揺動角度よりも大とし、揺動速度を小としたプリント配線板の製造方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 0 に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するための C A D データか

ら各分割ブロック毎の処理面積データを算出し、前記面積データを格納する手段へ入力し、各ポンプ出力に応じた各ノズルパイプ毎の圧力設定のもとで、所定の揺動角度と揺動速度ノズルパイプを揺動し、処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で基板を搬送することによるプリント配線板の製造方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 1 に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するための C A D データから各分割ブロック毎の処理面積データを算出し、前記面積データを格納する手段へ入力し、各ポンプ出力に応じた各ノズルパイプ毎の圧力設定、及び揺動速度でノズルパイプを揺動し、処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で基板を搬送することによるプリント配線板の製造方法。

【請求項 2 4】 請求項 1 2 に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するための C A D データから各分割ブロック毎の処理面積データを算出し、前記面積データを格納する手段へ入力し、各ポンプ出力に応じた各ノズルパイプ毎の圧力設定、及びステッピングモータの回転角または回転速度でノズルパイプを揺動し、処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で基板を搬送することによるプリント配線板の製造方法。

【請求項 2 5】 処理液がエッチング液である請求項 1 または 2 に記載のプリント配線板の製造装置。

【請求項 2 6】 処理液がエッチング液である請求項 1 7、1 9 および 2 2 乃至 2 4 のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は各種電子機器等に使用されるプリント配線板の製造装置およびそれを用いたプリント配線板の製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、各種電子機器等に数多く使用されているプリント配線板は電子機器の小型化や多機能化に伴い、配線の高密度化とともに高い信頼性が要求されるように

なっている。

【 0 0 0 3 】

以下に、従来のプリント配線板の導体パターン形成に用いられる製造装置において、特にエッチング装置について説明する。

【 0 0 0 4 】

図 9 は従来のプリント配線板の製造装置としてのエッチング装置の概略を示すものである。図 9 において、3 1 はスプレーノズル、3 2 は上面用ノズルパイプ、3 3 は下面用ノズルパイプ、3 4 は上面用圧力計、3 5 は下面用圧力計、3 6 は上面用圧力調整バルブ、3 7 は下面用圧力調整バルブ、3 8 は上面用スプレーポンプ、3 9 は下面用スプレーポンプ、4 0 は送りローラー、4 1 はエッチングブース、4 2 はプリント配線板である。

【 0 0 0 5 】

以上のように構成されたエッチング装置におけるプリント配線板のエッチング方法について、以下に説明する。

【 0 0 0 6 】

まず、所定の大きさに切断された銅張積層板（図示せず）にスクリーン印刷法や写真法などによりエッチングレジストを形成したプリント配線板 4 2 をエッチングブース 3 1 内にプリント配線板 4 2 の進行方向に対して平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ 3 2 及び下面用ノズルパイプ 3 3 の間に送り、ローラー 4 0 上で所定の速度で搬送し、上下面に塩化第 2 銅などの処理液としてのエッチング液をスプレーノズル 3 1 から吹き付けてエッチングレジスト非形成部分の露出した銅を溶解（以下、エッチングと称す）し、導体パターンを得る。この際、上面用ノズルパイプ 3 2 及び下面用ノズルパイプはプリント配線板 3 2 の進行方向に対して $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の角度で揺動（オシレーション）させることも可能である。その後、エッチングレジストの剥離や水洗・乾燥などの工程を経て銅張積層板より導体パターンを形成している。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のエッチング装置及びエッチング方法では、基板の上下面

とも精度よく、かつ均一な銅のエッチングを行うことは困難であり、特に、プリント配線板の上面と下面ではエッチングスピードに大きな差が生じやすい。これはプリント配線板上面においては、その中央部に溶解した銅を多量に含む劣化したエッチング液が滞留しやすいが、その周辺部分の劣化したエッチング液は、直ちにプリント配線板上より流れ落ちるため滞留することがなく、またプリント配線板下面ではエッチング液の滞留がなく、常にエッチング能力の高い新液状態のエッチング液がその下面に供給されるためである。

【０００８】

これにより上面のプリント配線板中央部と周辺部では導体パターンのエッチング精度に大きな差が生じ、さらに上下面ではその差は著しく、高密度・高精度のプリント配線板の導体パターンのエッチングは極めて困難となり、工程歩留まりを著しく悪化させ、プリント配線板の板厚が薄く、導体パターンが密であるほど顕著であるという問題点を有していた。

【０００９】

これらの問題の解決方法として、従来はプリント配線板を傾斜させたり垂直に立て、横方向のスプレーノズルからエッチング液を噴出させ、エッチング液の滞留をなくす方法が考案されたが、プリント配線板の搬送およびエッチング条件の設定も困難であり、その生産性は著しく阻害され、また製造装置の製造コスト高騰を招くことにより、一般的に普及していないのが現状である。

【００１０】

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、製造装置の製造コスト高騰を招くことなく簡便かつ普及が容易なプリント配線板の製造装置としてのエッチング装置とそれを用いたプリント配線板の製造方法を提供するものであり、これによりプリント配線板のエッチングの生産性を低下させることなく上下面のエッチング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留まりよく生産することを目的とするものである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明は、基板を所定の速度で搬送する送りローラ

一と、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液としてのエッチング液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを有し、前記各ノズルパイプに対応した個々のポンプを備え、各ノズルパイプとポンプとの間の個々の流路に圧力計を備え、かつ各ポンプをインバータ回路または電流または電圧制御回路にてポンプ出力を制御することを特徴とするプリント配線板の製造装置としてのエッチング装置を用いて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、各ポンプ出力を制御し、一定の角度でノズルパイプを揺動し処理液としてのエッチング液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりプリント配線板をエッチングするというものである。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 および 2 5 に記載の発明は、基板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液としてのエッチング液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを有し、前記各ノズルパイプに対応した個々のポンプを備え、各ノズルパイプとポンプとの間の個々の流路に圧力計を備え、かつ各ポンプをインバータ回路または電流または電圧制御回路にてポンプ出力を制御することを特徴とするプリント配線板の製造装置というものであり、プリント配線板の上面中央部にエッチング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようにするため、中央のノズルパイプの圧力を両側のノズルパイプの圧力より高くなるように、圧力計の表示を確認しながらポンプ出力を制御することで容易に設定することができ、高精度を要求されるプリント配線板の条件設定が容易かつ自動化が可能となるエッチング装置を提供するものである。

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 2 および 2 5 に記載の発明は、基板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向

にある角度で配管された複数のノズルパイプを有する第１の処理ブースと、前記ノズルパイプと逆角度で配管された複数のノズルパイプを有する第２の処理ブースとを少なくとも備え、前記第１の処理ブースと第２の処理ブースにおけるノズルパイプを揺動させる機構と、処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを有し、前記各ノズルパイプに対応した個々のポンプを備え、各ノズルパイプとポンプとの間の個々の流路に圧力計を備え、かつ各ポンプをインバータ回路または電流または電圧制御回路にてポンプ出力を制御することを特徴とするプリント配線板の製造装置というものであり、処理ブースとしての少なくとも第１、第２のエッチングブースを用いることで基板上的エッチング液の流れの方向を第１のエッチングブースと、第２のエッチングブースで逆にすることでエッチング液の流れの影響を低減し、さらにノズルパイプの圧力をノズルパイプ毎に独立して容易に設定することができ、これによりプリント配線板上のエッチング液の流れとエッチング力が均一になるようにより精度良く設定することができるエッチング装置というものである。

【００１４】

本発明の請求項３に記載の発明は、ノズルパイプを揺動させる機構が各ノズルパイプで独立した機構である請求項１または請求項２に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、ノズルパイプの位置に応じて、ノズルパイプの揺動角度、揺動速度の条件をノズルパイプ毎に独立して設定することができ、これによりプリント配線板上のエッチング液の流れをエッチング力が均一になるように設定し、中央部と周辺部および上下面のエッチング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができるエッチング装置を提供することができる。

【００１５】

本発明の請求項４に記載の発明は、各ノズルパイプに揺動させる独立した機構において、揺動角度および揺動速度が可変可能とした請求項３に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、ノズルパイプの位置や要求精度および基板サイズに応じて、ノズルパイプの揺動角度、揺動速度の条件をノズルパイプ毎に独立して設定することができ、これによりプリント配線板上のエッチング液の流れをエッチング力が均一になるように設定し、中央部と周辺部および上下面のエ

エッチング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができるエッチング装置を提供することができる。

【0016】

本発明の請求項5に記載の発明は、各ノズルパイプを揺動させる独立した機構として個々のカム及びリンク機構と、制御用モータを備えた請求項4に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、揺動角度および揺動速度を容易に変更または設定でき、かつ各ノズルパイプが独立した駆動を有するエッチング装置を提供できるものである。

【0017】

本発明の請求項6に記載の発明は、カム及びリンク機構を調整することによって、各ノズルパイプの揺動角度を変化させる請求項5に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、回転板とリンクの支点位置を移動することによって調整し、簡易かつ安価にノズルパイプの揺動角度を変更できる機構を備えたエッチング装置を提供できるものである。

【0018】

本発明の請求項7に記載の発明は、制御用モータをインバータ回路または電流または電圧制御回路にて回転数を制御し、各ノズルパイプの揺動速度を変化させる請求項5に記載の製造装置というものであり、各ノズルパイプの揺動速度を電氣的制御で容易に変更および設定でき、さらに各ノズルパイプの圧力も容易に設定できることから、エッチングの条件設定の自動化を図ることが可能なエッチング装置を提供できるものである。

【0019】

本発明の請求項8に記載の発明は、各ノズルパイプを揺動させる独立した機構としてステッピングモータを用いた請求項4に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、ノズルパイプの揺動角度及び揺動速度を容易に変更できる機構を備えたエッチング装置を提供できるものである。

【0020】

本発明の請求項9に記載の発明は、ステッピングモータを制御・駆動回路にて回転角または回転速度を制御する請求項8に記載の製造装置というものであり、

各ノズルパイプの揺動角度および揺動速度を電氣的制御で容易に変更および設定でき、さらに各ノズルパイプの圧力も容易に設定できることから、エッチングの条件設定の自動化を図ることが可能なエッチング装置を提供できるものである。

【００２１】

本発明の請求項１０および１３に記載の発明は、Ｎ本のノズルパイプを備えた製造装置であって、基板を処理するに際し、予め前記基板の進行方向に対して少なくともＮの領域に分割し、各分割ブロック毎の処理面積のデータを格納する手段と、各ノズルパイプ毎の補正データを格納する手段と、前記各分割ブロックに対応する補正データを出力データとして選定する手段と、前記選定された出力データから各スプレーポンプへの最終出力データを算出する手段と、前記最終出力データに対応してスプレーポンプ出力を制御する手段を備え、そのスプレーポンプ出力を制御する手段から各スプレーポンプ毎のインバータ回路または電流または電圧制御回路へ出力経路を有する請求項１に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、基板を進行方向にＮの領域に分割し、それぞれの領域の処理面積すなわちエッチング面積と、ノズルパイプの配管位置によるエッチング力に応じて各ノズルパイプの圧力設定をポンプ出力を制御することにより、エッチング条件を自動で設定することが可能なエッチング装置を提供するものである。

【００２２】

本発明の請求項１１及び１４に記載の発明は、最終出力データに対応して、請求項７に記載の制御用モータの回転数を制御する手段を備え、その制御用モータの回転数を制御する手段から各制御用モータ毎のインバータ回路または電流または電圧制御回路へ出力経路を有する請求項１０に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、基板を進行方向にＮの領域に分割し、それぞれの領域のエッチング面積と、ノズルパイプの配管位置によるエッチング力に応じて、各ノズルパイプの圧力設定をポンプ出力を制御し、かつノズルパイプの揺動速度を制御用モータの回転数を制御することにより、高精度の導体パターンを形成することができるエッチング条件を自動で設定することが可能なエッチング装置を提供するものである。

【００２３】

本発明の請求項 1 2 および 1 5 に記載の発明は、最終出力データに対応して、請求項 9 に記載のステッピングモータの回転角または回転速度を制御する手段を備え、そのステッピングモータの回転角または回転速度を制御する手段から各ステッピングモータ毎の制御・駆動回路へ出力経路を有する請求項 1 0 に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、基板を進行方向に N の領域に分割し、それぞれの領域のエッチング面積と、ノズルパイプの配管位置によるエッチング力に応じて、各ノズルパイプの圧力設定をポンプ出力を制御し、かつノズルパイプの揺動角度と揺動速度をステッピングモータの回転角と回転数を制御することにより、高精度の導体パターンを形成することができるエッチング条件を自動で設定することが可能なエッチング装置を提供するものである。

【 0 0 2 4 】

本発明の請求項 1 6 に記載の発明は、補正データには、各ノズルパイプ毎に設定されたスプレー圧力または揺動速度または揺動角度の処理条件が電気的信号として入力されている請求項 1 0 に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、補正データを出力データとして選定し、最終出力データを算出する際の演算処理を電氣的に容易に行い、処理条件としてのエッチング条件を自動で設定することが可能なエッチング装置を提供するものである。

【 0 0 2 5 】

本発明の請求項 1 7 に記載の発明は、補正データを格納する手段には、処理面積に応じて請求項 1 6 に記載された補正データが、予め複数格納されている請求項 1 0 に記載のプリント配線板の製造装置というものであり、分割ブロック毎のエッチング面積に対応した最適なエッチング条件を複数の補正データから容易に選定し、エッチング条件を自動で設定することが可能なエッチング装置を提供するものである。

【 0 0 2 6 】

本発明の請求項 1 8 および 2 6 に記載の発明は、請求項 1 に記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、各ポンプ出力を制御し、ノズルパイプを揺動し処理液としてのエッチング液を基板に吹き付けなが

ら所定の速度で搬送することによりエッチング処理するプリント配線板の製造方法というものであり、中央のノズルパイプの圧力を両側のノズルパイプの圧力より高くなるように、圧力計の表示を確認しながらポンプ出力を制御することで容易に設定することができ、これによりプリント配線板の上面中央部にエッチング液が滞留せず効率的かつ即効的に流れ落ち、中央部と周辺部および上下面のエッチング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができるプリント配線板の製造方法を提供できるものである。

【0027】

本発明の請求項19および26に記載の発明は、請求項2に記載のプリント配線板の製造装置の第1の処理ブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるようにし、第2の処理ブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計よりも高くかつ前記第1の処理ブースの中央のノズルパイプの圧力計の表示よりも低くなるように各ポンプ出力を制御し、ノズルパイプを揺動し処理液としてのエッチング液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりエッチング処理するプリント配線板の製造方法というものであり、第1のエッチングブースにおいて、プリント配線板中央部をエッチング液の噴射圧力を高くして深掘りエッチングすることにより、サイドエッチング量を減少するとともに、中央部のエッチング液の滞留をなくし、第2のエッチングブースでエッチングされた導体回路のサイドフットの発生を防止し、オーバーエッチングを防ぎ、より高精度なプリント配線板を製造できるものである。

【0028】

本発明の請求項20に記載の発明は、請求項4に記載の製造装置の複数のノズルパイプにおいて中央のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度を大としたプリント配線板の製造方法というものであり、プリント配線板上中央部のエッチング液の吹き付け液量および液流れを速くすることにより上面中央部にエッチング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようになるため、中央部と周辺部および上下面のエッチング速度の均一化を図り高精

度の導体パターンを形成することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の請求項 2 1 に記載の発明は、請求項 4 記載の製造装置の第 1 の処理ブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度を大とし、さらに第 2 の処理ブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくかつ前記第 1 の処理ブースのノズルパイプの揺動角度よりも大とし、揺動速度を小としたプリント配線板の製造方法というものであり、第 1 のエッチングブースにおいて、プリント配線板中央部を（エッチング液の噴射圧力を高くかつ）垂直に近い角度でエッチングすることにより、サイドエッチング量を減少するとともに揺動速度を速くすることにより、中央部のエッチング液の滞留をなくし、第 2 のエッチングブースでエッチング回路のサイドフットの発生を広い範囲で防止するとともに中央部のエッチング液の滞留をなくし、より高精度なプリント配線板を製造できるものである。

【 0 0 3 0 】

本発明の請求項 2 2 および 2 6 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するための CAD データから各分割ブロック毎の処理面積データを算出し、前記面積データを格納する手段へ入力し、各ポンプ出力に応じた各ノズルパイプ毎の圧力設定のもとで、所定の揺動角度と揺動速度ノズルパイプを揺動し、処理液としてのエッチング液を基板に吹き付けながら所定の速度で基板を搬送することによるプリント配線板の製造方法というものであり、N の領域に分割された各分割ブロックの面積を CAD データから算出し、それぞれの領域のエッチング面積と、ノズルパイプの配管位置によるエッチング力に応じて各ノズルパイプの圧力設定をポンプ出力を制御することにより自動で設定し、これによりプリント配線板の上面中央部にエッチング液を滞留させずに効率的かつ即効的に流れ落ち、中央部と周辺部および上下面のエッチング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができるプリント配線板の製造方法を提供できるものである。

【 0 0 3 1 】

本発明の請求項 2 3 および 2 6 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するための C A D データから各分割ブロック毎の処理面積データを算出し、前記面積データを格納する手段へ入力し、各ポンプ出力に応じた各ノズルパイプ毎の圧力設定、及び揺動速度でノズルパイプを揺動し、処理液としてのエッチング液を基板に吹き付けながら所定の速度で基板を搬送することによるプリント配線板の製造方法というものであり、N の領域に分割された各分割ブロックの面積を C A D データから算出し、それぞれの領域のエッチング面積と、ノズルパイプの配管位置によるエッチング力に応じて各ノズルパイプの圧力設定をポンプ出力を制御し、またノズルパイプの揺動速度を制御用モータの回転数を制御することにより、高精度の導体パターンを形成することができるエッチング条件を自動で設定することができる。これによりプリント配線板上中央部のエッチング液の吹き付け液量および液流れを速くすることにより上面中央部にエッチング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようになるため、中央部と周辺部および上下面のエッチング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができる。

【 0 0 3 2 】

本発明の請求項 2 4 および 2 6 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するための C A D データから各分割ブロック毎の処理面積データを算出し、前記面積データを格納する手段へ入力し、各ポンプ出力に応じた各ノズルパイプ毎の圧力設定、及びステッピングモータの回転角または回転速度でノズルパイプを揺動し、処理液としてのエッチング液を基板に吹き付けながら所定の速度で基板を搬送することによるプリント配線板の製造方法というものであり、N の領域に分割された各分割ブロックの面積を C A D データから算出し、それぞれの領域のエッチング面積と、ノズルパイプの配管位置によるエッチング力に応じて各ノズルパイプの圧力設定をポンプ出力を制御し、かつノズルパイプの揺動角度と揺動速度をステッピングモータの回転角または回転速度を制御することにより、高精度の導体パターンを形成することができるエッチング条件を自動で設定するこ

とができる。これによりプリント配線板上中央部のエッチング液の吹き付け液量および液流れを速くすることにより上面中央部にエッチング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようになるため、中央部と周辺部および上下面のエッチング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができる。

【0033】

（実施の形態1）

以下本発明の実施の形態1について、図面を参照しながら説明する。

【0034】

図1、図2は、本発明の実施の形態1におけるプリント配線板の製造装置としてのエッチング装置の概略を示す図であり、図3（a）、図3（b）は、本発明の実施の形態1における製造装置としてのエッチング装置のノズルパイプの揺動機構の詳細を示す図である。

【0035】

図1～図3において、1はスプレーノズル、2a～2fはスプレーノズル1を複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度に配管された複数の上面用ノズルパイプ、3a～3fは上面用圧力計、4a～4fは処理液としてのエッチング液をノズルパイプ2a～2fに供給する上面用スプレーポンプ、5a～5fは上面用スプレーポンプ4a～4fに対応するインバータ回路部、6は送りローラー、7aは処理ブースとしての第1のエッチングブース、7bは第2のエッチングブース、8は基板としてのプリント配線板、9a～9fは上面用ノズルパイプの揺動機構、10aは制御用モータ、10bはステッピングモータ、11はカム、12a、12bはリンク機構、12cは回転板とリンク機構の支点、13aは制御用モータ10aに対応するインバータ回路部、13bはステッピングモータの制御・駆動回路部である。

【0036】

まず、本発明の実施の形態1におけるプリント配線板のエッチング装置について説明する。

【0037】

本発明の実施の形態におけるエッチング装置の構成は、従来と同様に上面およ

び下面からの両面同時にエッチングできる構成の装置であり、上面と下面の構成は基本的に同じである。したがって、本発明の説明を容易にするため、上面の構成のみを図面を用いて説明する。

【００３８】

図１に示すように、第１のエッチングブース７ａに平行または１～５°の角度で上面用ノズルパイプ２ａ～２ｆが配管され、このノズルパイプは各々独立した揺動機構９ａ～９ｆを備えている。

【００３９】

また、図２は、第１のエッチングブース７ａ、第２のエッチングブース７ｂの二つのエッチングブースを備えており、第１のエッチングブース７ａ内にプリント配線板８の進行方向に対して１～５°の角度で上面用ノズルパイプ２ａ～２ｆが配管され、第２のエッチングブース７ｂにおいては、上面用ノズルパイプ２ａ'～２ｆ'が第１のエッチングブースのノズルパイプとは逆方向に１～５°の角度で配管されている。

【００４０】

図３（ａ）に、本発明の実施の形態の、ノズルパイプの独立した揺動機構の詳細を示す。

【００４１】

各ノズルパイプに対応した独立した揺動機構は、カム（回転板）１１とリンク機構１２ａ、１２ｂで構成され、回転板とリンク機構の支点１２ｃの位置を移動することによって、揺動角度を変えることができる。またカム１１は、制御用モータ１０ａに直接またはベルトやギアにより連動し、制御用モータ１０ａはインバータ回路部１３ａにて回転数を容易に変更できる。

【００４２】

この構成により各ノズルパイプにおいて独立して揺動角度と揺動速度を変更することができる。

【００４３】

揺動角度のみを各ノズルパイプ毎に変更する場合は、制御用モータ１０ａは１つだけ使い、設備コストを低減することも可能である。

【 0 0 4 4 】

また、図 3 (b) にノズルパイプの独立した揺動機構の別の例を示す。

【 0 0 4 5 】

各ノズルパイプに対応した独立した揺動機構は、ステッピングモータ 1 0 b に直接またはギアにより連動し、ステッピングモータ 1 0 b は、制御・駆動回路部 1 3 b にて揺動角度と揺動速度を電氣的に容易に変更することができる。

【 0 0 4 6 】

以上のように構成されたエッチング装置におけるプリント配線板のエッチング方法について、以下に説明する。

【 0 0 4 7 】

本発明の実施の形態の図 1 におけるプリント配線板の第 1 のエッチングブース 7 a のみをエッチング装置での条件として、まず中央のノズルパイプ 2 c と 2 d の揺動角度を揺動機構におけるリンク機構のカム 1 1 とリンク支点 1 2 c の位置を移動することによって、他のノズルパイプ 2 a と 2 b および 2 e と 2 f の揺動角度を程度小さくなるように設定し、さらに中央のノズルパイプ 2 c と 2 d また揺動速度を他のノズルパイプ 2 a と 2 b および 2 e と 2 f に比較して大なるようにインバータ回路部 1 3 a、電流または電圧制御回路にて設定する。

【 0 0 4 8 】

これによりプリント配線板上中央部のエッチング液の吹き付け液量および液流れを速くすることにより上面中央部にエッチング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようになる。

【 0 0 4 9 】

この装置の構成の下まず、所定の大きさに切断され、 $35\mu\text{m}$ 厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板（図示せず）にスクリーン印刷法や写真法などによりエッチングレジストを形成してプリント配線板 8 とする。

【 0 0 5 0 】

このプリント配線板 8 は、エッチングブース 7 a、7 b 内に進行方向に平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ 2 a ～ 2 f 及び下面用ノズルパイプの間において、送りローラー 6 上で所定の速度で搬送させ、上下面に塩化第 2

銅などのエッチング液をスプレーノズル1から吹き付けてエッチングを行う。

【0051】

エッチングを実施する際、上面用ノズルパイプ2a～2f及び下面用ノズルパイプは、プリント配線板進行方向に対して中央のノズルパイプ2cと2dを45°に、他のノズルパイプ2aと2bおよび2eと2fを60°に設定し、それぞれ独立した揺動角度及び揺動速度で揺動（オシレーション）させ、また上面用スプレーポンプ4a～4fから上面用ノズルパイプ2a～2fへ供給されるエッチング液は、上面用スプレーポンプのインバータ回路部5a～5fを用いて、上面用スプレーポンプ4a～4fの出力が上面用圧力計3a～3fに示すスプレー圧力になるよう調整する。

【0052】

同様に、下面用スプレーポンプから下面用ノズルパイプへ供給されるエッチング液も、下面用スプレーポンプのインバータ回路部で下面用スプレーポンプの出力が下面用圧力計に示すスプレー圧力になるよう調整する。

【0053】

ここで、上面用圧力計3a～3fに表示される圧力は、中央のノズルパイプが高くなるようにそれぞれ3aは1.2kg/cm²、3bは1.6kg/cm²、3cは2.0kg/cm²、3dは2.0kg/cm²、3eは1.6kg/cm²、3fは1.2kg/cm²になるように、インバータ回路部5a～5fで調整する。

【0054】

同様に下面用圧力計に表示される圧力も、インバータ回路で送りローラー6の個数や位置関係に応じてそれぞれ最も適した値に調整する。

【0055】

以上のノズルパイプの揺動角度および揺動速度並びにスプレー圧力設定によりエッチングを実施すると、従来のエッチング装置及びエッチング方法によるエッチング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは50～100μmであるが、本発明でのエッチング装置及びエッチング方法ではバラツキが10～20μmと極端に減少できる。

【0056】

次に図 2 に示すように、少なくとも第 1 のエッチングブース 7 a と第 2 のエッチングブース 7 b の 2 つのエッチングブースを有するプリント配線板のエッチング装置を用いたプリント配線板の製造方法について説明する。

【 0 0 5 7 】

第 1 のエッチングブース 7 a の中央のノズルパイプ 2 c および 2 d の揺動角度を上述の揺動機構の回転板とリンク機構の支点の位置を移動することによって、両側のノズルパイプ 2 a と 2 b および 2 e と 2 f の揺動角度よりも小さくし、かつインバータ回路 1 3 a を用いて制御用モータ 1 0 a の回転速度をあげ、揺動速度を大とする。

【 0 0 5 8 】

次に第 2 のエッチングブースの複数のノズルパイプにおいて、中央のノズルパイプ 2 c ‘および 2 d’ の揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくかつ揺動速度を大とし、併せて前記第 1 のエッチングブース 7 a のノズルパイプの揺動角度よりも大とし、揺動速度を小として設定する。

【 0 0 5 9 】

第 1 のエッチングブース 7 a において、プリント配線板中央部を（エッチング液の噴射圧力を高くかつ）垂直に近い角度でエッチングすることにより、サイドエッチング量を減少するとともに揺動速度を速くすることにより、中央部のエッチング液の滞留をなくし、第 2 のエッチングブース 7 b でエッチング回路のサイドフットの発生を広い範囲で防止するとともに中央部のエッチング液の滞留をなくし、より高精度なプリント配線板を製造できるものである。

【 0 0 6 0 】

この際、第 1 のエッチングブース 7 a の中央のノズルパイプ 2 c および 2 d の圧力表示を第 2 のエッチングブース 7 b の中央のノズルパイプ 2 c’ および 2 d’ の圧力表示よりも高くなるように設定することが望ましい。

【 0 0 6 1 】

これにより第 1 のエッチングブース 7 a でプリント配線板を深掘りエッチングすることにより、サイドエッチング（横方向のエッチング）量を減少させ、基板中央部のエッチング液の滞留をなくすことができ、さらに第 2 のエッチングブー

ス 7 b でエッチングされた導体回路のサイドフット（導体回路の横広がり）の発生を防止し、オーバーエッチングを防ぐとともに、基板中央部のエッチング液の滞留をなくし、より高精度なプリント配線板を製造できるものである。

【 0 0 6 2 】

以上の第 1 のエッチングブース 7 a 及び第 2 のエッチングブース 7 b でのノズルパイプの揺動角度、および揺動速度の条件のもとによりエッチングを実施すると、従来のエッチング装置及びエッチング方法によるエッチング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは 5 0 ～ 1 0 0 μ m であるが、本発明でのエッチング装置及びエッチング方法ではバラツキが 1 0 ～ 2 0 μ m と極端に減少できる。

【 0 0 6 3 】

なお、図 2 においては、図 1 の実施の形態と同様に各ノズルパイプに対応したスプレーポンプと圧力計を備えた形態のエッチング装置とすることも可能であり、上記の第 1 のエッチングブースと第 2 のエッチングブースにおけるノズルパイプの揺動角度と揺動速度の設定に加えて、各ノズルパイプの圧力を調整することによってさらに、精度の高いエッチング条件を設定することができる。

【 0 0 6 4 】

また、本実施の形態においては、図 3（a）に示す揺動機構を用いて揺動角度と揺動速度を設定したが、図 3（b）に示す揺動機構を用いて電氣的に揺動角度と揺動速度を自動的に設定することも可能であり、この場合においても同様に精度の高いプリント配線板のエッチング条件を設定できる。

【 0 0 6 5 】

（実施の形態 2）

本発明の実施の形態 2 として、プリント配線板のエッチング条件の設定を自動化する場合について説明する。

【 0 0 6 6 】

図 4 は、本発明の実施の形態 2 における N の領域に分割されたプリント配線板を示す図であり、図 5 は、本発明の実施の形態 2 におけるエッチング条件の設定時のプリント配線板のエッチング状態を示す図であり、図 6、図 7 はエッチング

レジストの描画パターンを示す図である。

【0067】

図4、図5において、15a～15fは分割ブロック、16は銅はく残り、17aはエッチング部分、17bは非エッチング部分である。

【0068】

本実施の形態2の説明も、実施の形態1と同様に説明を容易にするため、上面のエッチング条件の設定を中心に図面を用いて説明する。

【0069】

図4は、N=6本の上面用ノズルパイプ2a～2fの下方をプリント配線板8が送りローラー6上を搬送されている状態を示している。

【0070】

図4に示すように、プリント配線板8をノズルパイプの本数と同様に、少なくとも6つのエッチング領域に分割し、それぞれを仮に分割ブロック15a～15fとする。

【0071】

この分割ブロック15a～15fにおけるエッチング状態を示しながら、エッチング条件の設定手順を以下に説明する。

【0072】

一般に、感光性エッチングレジストを使用したプリント配線板のエッチング装置は、前工程の現像装置と、後工程のエッチングレジスト剥離工程に連結している。従って、前後の工程、およびライン全長、さらに意図する生産性の観点から製造ラインの設計の段階でエッチング装置の送りローラー6上を搬送する速度は、狙うべき目標がほぼ定められている。

【0073】

本実施の形態2の説明においては、導体パターンの厚さ50 μ mの場合におけるプリント配線板の搬送速度を3m/分とし、エッチング液の比重等や酸化剤の状態や経時変化によるエッチング力の影響については、省略するものとする。

【0074】

(1) エッチング装置におけるエッチング力のバラツキの把握と調整

一般にエッチング装置は、同一設計および同一部品を用いて組み立てた場合においても、それぞれのエッチング装置毎にエッチング力のコンディションが異なる場合がある（以下「エッチング装置のクセ」という）。

【0075】

それを把握し、調整するための方法を説明する。

【0076】

使用するプリント配線板は、銅はくは電気めっきを施し、 $50\mu\text{m}$ 厚の銅層を有するものを用いてもよいが、 $35\mu\text{m}$ の銅はく厚みを有する銅張り積層板を使用するほうが効率的である。この場合、エッチング装置のコンベア速度は、厚さ $50\mu\text{m}$ の場合における搬送速度 $3\text{m}/\text{分}$ に比例して、 $35\mu\text{m}$ 銅はくの場合は $4.3\text{m}/\text{分}$ を、搬送速度の基本設定条件とする。

【0077】

（1-1）上面のエッチング状態の把握

まず、上記の搬送速度の基本設定条件の場合に比較して、 $70\sim 80\%$ のエッチング力、いわゆるハーフエッチングの状態となるように搬送速度を設定する。すなわち $35\mu\text{m}$ 銅はくの場合は搬送速度を $5.3\text{m}/\text{分}\sim 6.1\text{m}/\text{分}$ に設定する。

【0078】

まず上面用ノズルパイプ2a～2fの圧力を同一に設定する。この状態で、 $35\mu\text{m}$ 銅はくを有するプリント配線板を上記の搬送速度でエッチングすると、図5（a）に示したような状態となり、基板中央部分に銅はく残り16が発生する。すなわち上面における「エッチング装置のクセ」として、エッチング力のバラツキが、基板上面の中央部と周辺部で異なることが把握できた。この状態を解消するために、上面用ノズルパイプ2a～2fの圧力を実施の形態1で説明したように、中央部のノズルパイプ2c及び2dの圧力を他のノズルパイプの圧力より高めに調整し、基板全面のハーフエッチングにおける状態が、図5（b）に示すように、全面にわたって均一な銅はく残り16の状態となるように、全てのノズルパイプの圧力を調整する。

【0079】

この状態で、基本設定条件の搬送速度 4.3 m/分でエッチングを施すと、銅はく残りのない状態でエッチングすることができる。

【0080】

このときの圧力設定において、実際のプリント配線板に使用する 50 μ m の銅厚を有する基板で、3.0 m/分の搬送速度でエッチングを行い、再度各ノズルパイプの圧力を微調整する。

【0081】

このときの圧力設定の条件を「補正データ A0」とする。

【0082】

(1-2) 下面エッチング状態の把握と調整

下面においても、上面と同様でハーフエッチングの条件でエッチングすると、一般に図 5 (c) に示すような状態となり、基板の進行方向と平行な帯状の銅はく残り 16 が発生する。

【0083】

すなわちこれが、下面における「エッチング装置のクセ」として、上面とは異なるエッチング力のバラツキを有しているものである。

【0084】

その理由は、送りローラー 6 上の基板を下方から見た場合、図 5 (d) に示すように、送りローラー 6 が基板に接する割合が異なり、送りローラー 6 の接する割合が多い部分が、図 5 (c) に示したような、帯状の銅はく残り 16 として発生する。

【0085】

この状態を解消するために、上面の場合とは異なり、下面用の各ノズルパイプの圧力の調整の他に、各ノズルパイプの揺動角度及び揺動速度を調整する必要がある。基板全面のハーフエッチングにおける状態が、図 5 (b) に示すように全面にわたって均一な銅はく残り 16 の状態となるように、全てのノズルパイプの条件を調整する。

【0086】

この状態で、4.3 m/分の前後の搬送速度でエッチングを施すと、銅はく残

りのない状態でエッチングすることができる。

【0087】

このときの条件設定において、実際のプリント配線板に使用する $50\mu\text{m}$ の銅厚を有する基板で、 $3.0\text{m}/\text{分}$ 前後の搬送速度でエッチングを行い、再度各ノズルパイプの圧力、揺動角度及び揺動速度を微調整する。

【0088】

このときの下面の各ノズルパイプの圧力、揺動角度、揺動速度の設定の条件を「補正データB0」とする。

【0089】

従来では、下面における「エッチング装置のクセ」を解消するために、送りローラー6の入れ替えや、ローラーピッチの調整で行うことも考えられた。しかし、約 50°C の高温のエッチング液のガスが充満するエッチングブース内でこのような作業を行うことは、危険がともない現実には不可能であった。

【0090】

本発明は、各ノズルパイプの圧力を個々に調整することができるのみならず、揺動機構をも独立して設定することが可能であるため、エッチング液に触れることなく容易に下面における「エッチング装置のクセ」を解消するための条件を設定することが可能となった。

【0091】

(1-3) 上下面のバラツキの把握と調整

上記(1-1)および(1-2)においては、上下面それぞれのバラツキを調整した。

【0092】

次に上面と下面のエッチング力のバラツキを調整する。

【0093】

この場合、(1-1)および(1-2)で調整した際、エッチング力の高い方に基準を合わせる方が望ましい。例えば、上面が $3.0\text{m}/\text{分}$ のエッチング搬送速度で、下面が $2.8\text{m}/\text{分}$ のエッチング搬送速度であった場合、下面が $3.0\text{m}/\text{分}$ で銅はく残りが発生しないよう、下面用ノズルパイプの圧力を全体的に上

げること調整が可能となる。

【0094】

ここで再度正確に条件設定するために、(1)で行ったハーフエッチングの手法を50 μ mの銅厚の基板でかつ、上下面同時にエッチングを行い、条件を微調整する。

【0095】

そして3.0m/分の搬送速度において、上下面の条件を再度微調整する。

【0096】

このときの上面の設定条件を「補正データA1」、下面の条件設定を「補正データB1」とする。

【0097】

上記の条件設定は、全面エッチング、すなわち各分割ブロックの処理面積としてのエッチング面積が同一でかつ、エッチング面積率（エッチングされるべき面積÷基板全面積）がそれぞれ100%における場合の条件を示している。

【0098】

(2) 分割ブロック毎のエッチング力の把握と調整

次に種々のエッチング面積率における条件や分割ブロック毎におけるエッチング面積率の異なる場合におけるエッチング条件の設定の手順について説明する。

【0099】

(2-1) 種々のエッチング面積率における条件の設定

実際のプリント配線板のエッチングの際に用いる製造用の基板は、生産性を高めるため複数の個別プリント配線板（通称単品プリント配線板）のパターンが描画されているケースが最も多く、したがって各分割ブロックのエッチング面積率が同一となっている場合も多い。

【0100】

そこで以下、各分割ブロックのエッチング面積率が同一で、種々のエッチング面積率における条件設定について説明する。

【0101】

そこで実際のケースで最も頻度の高いエッチング面積率を有する場合を中心に

説明する。

【0102】

一般に、プリント配線板のエッチング面積率は、そのプリント配線板が使用される電子機器の種類や、使用される電子回路の種類によっても異なる。本説明においては、携帯電話やパソコンのデジタル信号回路に用いられるプリント配線板を主体に説明する。

【0103】

上記のプリント配線板の実施のCADデータから算出したエッチング面積率において、頻度の高い順を仮に、50%、60%、40%の順とする。

【0104】

まずエッチングの際に使用するエッチングレジストの描画パターンは図6（a）に示すようなチェック状のパターンを用い、エッチング部分17aと、非エッチング部17bの面積が同一であり、そのエッチング面積率は50%とする。

【0105】

チェック状パターンの密度（単位面積当たりのチェック状パターンの数）は、高密度のプリント配線板の場合は、図6（b）の密度の高いものを用いて条件設定を行うことが望ましい。

【0106】

まず、（1）において設定した「補正データA1」、「補正データB1」に基づいて上面および下面のエッチング条件を設定する。

【0107】

次に図6（a）または図6（b）のエッチングレジストパターンで50 μ mの銅厚を有する基板を上記条件でエッチングし、その状態を確認する。

【0108】

その後、実験計画法等の手法を用い、最適条件のためのエッチング条件を把握する。そのときの上面のエッチング条件を「補正データA2」、下面のエッチング条件を「補正データB2」とする。

【0109】

同様にエッチング部分17aと、非エッチング部17bの面積が異なり、その

エッチング面積率が 6 0 % および 4 0 % の場合も最適エッチング条件を把握する。

【 0 1 1 0 】

エッチング面積率が 6 0 % の上面のエッチング条件を「補正データ A 3」、下面のエッチング条件を「補正データ B 3」とし、4 0 % の場合の上面のエッチング条件を「補正データ A 4」、下面のエッチング条件を「補正データ B 4」とする。

【 0 1 1 1 】

その他必要に応じて、7 0 % や 3 0 % の場合も同様の方法にて、条件を設定し、そのときのエッチング条件を把握しておくのもよい。

【 0 1 1 2 】

(2 - 2) 分割ブロック毎におけるエッチング面積率の異なる場合

上記 (2 - 1) の場合と異なり、分割ブロック毎におけるエッチング面積率の異なる場合について説明する。

【 0 1 1 3 】

この場合も、プリント配線板の実際の C A D データから算出したエッチング面積率において、最も頻度の高いケースについて条件を設定する。

【 0 1 1 4 】

仮に、図 7 (a) に示すケースが、最も高く、次に図 7 (b) に示すケースが高いものとする。

【 0 1 1 5 】

まず、図 7 (a) に示すケースにおいては、分割ブロック 1 5 a ~ 1 5 f のエッチング面積率は、それぞれ 6 0 , 5 0 , 5 0 , 6 0 , 5 0 , 5 0 % であり (2 - 1) で設定した全エッチング面積率 5 0 % の場合に近似している。したがって初めにエッチング条件を「補正データ A 2」、「補正データ B 2」通りに設定する。

【 0 1 1 6 】

次に (2 - 1) で使用したエッチングパターンと同様なチェックパターンで、かつ各分割ブロックのエッチング面積率が図 7 (a) に示したようなエッチング

レジストで $50\mu\text{m}$ の銅厚を有する基板を上記条件でエッチングし、その状態を確認する。

【0117】

この場合、分割ブロック15a及び15dはエッチング面積率が60%であり、他の分割ブロックの50%とはエッチング面積率が異なるため、ノズルパイプ2a及び2dの条件設定を中心に及び実験計画法等の手法を用い、各ノズルパイプの最適エッチング条件を把握する。

【0118】

そのときの上面のエッチング条件を「補正データA5」、下面のエッチング条件を「補正データB5」とする。

【0119】

図7(b)に示すようなケースも同様に最適エッチング条件を把握し、そのときの上面のエッチング条件を「補正データA6」、下面のエッチング条件を「補正データB6」とする。

【0120】

また必要に応じて、他のケースの場合も同様の方法にて、条件を設定し、そのときのエッチング条件を「補正データ」として把握しておくのもよい。

【0121】

(3) エッチング条件設定の自動化

プリント配線板のエッチング条件の設定を自動化する場合について説明する。

【0122】

図8は、本発明の実施の形態2におけるエッチング条件設定の自動化を示すフローチャートである。

【0123】

図8において、18はCADデータでの処理面積としてエッチング面積を格納する手段、19は出力データを選定する手段、20はポンプ出力及び制御用モータの補正データを格納する手段、21は各補正データ、22は個々のポンプ出力の最終出力データを算出する手段、23はポンプ出力を制御する手段、24は制御用モータの回転数と回転角度を制御する手段、25はCADデータ、26a～

2 6 f は分割ブロック毎の C A D データである。

【 0 1 2 4 】

具体的説明を行うため、上記（２）の図 7（a）に示したケースをもって説明する。

【 0 1 2 5 】

C A D データ 2 5 は、各分割ブロック毎にエッチング面積が算出され、C A D データ格納手段 1 8 へ格納される。

【 0 1 2 6 】

次に出力データ選定手段 1 9 において、C A D データは、分割ブロック毎の C A D データ 2 6 a ～ 2 6 f として格納されるとともに、各分割ブロックのエッチング面積が同一か異なるかを判断し、各分割ブロックのエッチング面積率に対応する「補正データ」を補正データ格納手段 2 0 から選定し、その「補正データ」を最終データ算出手段 2 2 へ出力する。補正データ格納手段 2 0 においては、前述の（１）および（２）で条件設定した際の「補正データ」を予め格納しておく必要がある。

【 0 1 2 7 】

本事例においては、分割ブロック毎におけるエッチング面積率が異なり、かつ C A D データ 2 2 a ～ 2 2 f のエッチング面積率がそれぞれ、6 0 %，5 0 %，5 0 %，6 0 %，5 0 %，5 0 % であるので「補正データ A 5」、「補正データ B 5」を選定する。

【 0 1 2 8 】

次に「補正データ A 5」、「補正データ B 5」に応じた出力を、最終出力データ算出手段から、ポンプ出力制御手段と、制御用モータの制御手段へ出力する。

【 0 1 2 9 】

次に、最終データ算出手段 2 2 へ入力された「補正データ A 5」、「補正データ B 5」をポンプ出力と制御用モータに分離し、それぞれポンプ出力制御手段 2 3 および制御用モータ制御手段 2 4 へ出力する。

【 0 1 3 0 】

そしてこれらの制御手段から、スプレーポンプのインバータ回路部 5、および

制御用モータに対応するインバータ回路部 13 を経由して各ノズルパイプのスプレーポンプ圧力に応じた出力と、制御用モータの回転速度に応じた出力でスプレーポンプおよび制御用モータを駆動させることができる。これにより CAD データに基づくエッチング条件の自動設定が完了する。

【0131】

上記の事例においては図 3 (a) に示した制御用モータ 10a を用いたが、図 3 (b) に示すステッピングモータ 10b を用いても同様の方法で自動設定することも可能である。この場合は、各ノズルパイプの揺動機構における揺動角度も自動で設定することができる。

【0132】

さらに本発明の実施の形態においては、プリント配線板の製造装置のなかで、特に銅はく等のエッチングを行うエッチング装置について説明したが、本発明は、感光性レジストの未露光部を処理液として現像液を用いて現像・除去するための現像装置としても用いることもできる。

【0133】

【発明の効果】

以上のように本発明は、各ノズルパイプ毎にスプレー圧力および揺動角度、揺動速度を設定することのできるプリント配線板の製造装置の構成により、上面・下面および上下面のエッチング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留まりよく生産することができる。

【0134】

またエッチング面積に応じたエッチング条件を自動で設定することができる簡便かつ普及が容易であるプリント配線板の製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 におけるプリント配線板の製造装置の概略図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 におけるプリント配線板の製造装置の概略図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 における製造装置のノズルパイプの揺動機構の詳細図

【図 4】

本発明の実施の形態 2 における N の領域に分割されたプリント配線板を示す図

【図 5】

本発明の実施の形態 2 におけるエッチング条件の設定時のプリント配線板のエッチング状態と原因を示す図

【図 6】

エッチングレジストの描画パターンを示す図

【図 7】

エッチングレジストの描画パターンを示す図

【図 8】

本発明の実施の形態 2 におけるエッチング条件設定の自動化を示すフローチャート

【図 9】

従来のプリント配線板の製造装置の概略図

【符号の説明】

- 1 スプレーノズル
- 2 a ～ 2 f 上面用ノズルパイプ
- 3 a ～ 3 f 上面用圧力計
- 4 a ～ 4 f 上面用スプレーポンプ
- 5 a ～ 5 f インバータ回路部
- 6 送りローラー
- 7 a 第 1 のエッチングブース
- 7 b 第 2 のエッチングブース
- 8 プリント配線板
- 9 a ～ 9 f 上面用ノズルパイプの揺動機構
- 10 a 制御用モータ
- 10 b ステッピングモータ
- 11 カム

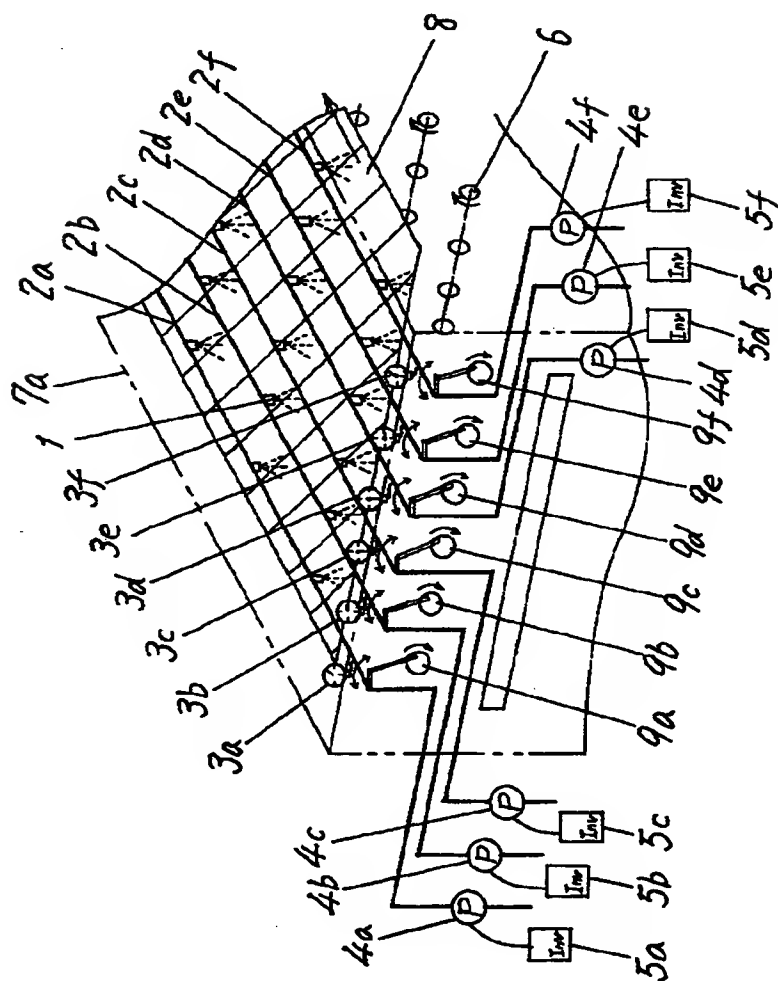
- 1 2 a, 1 2 b リンク機構
- 1 2 c 回転板とリンク機構の支点
- 1 3 a インバータ回路部
- 1 3 b ステッピングモータの制御・駆動回路部
- 1 5 a～1 5 f 分割ブロック
- 1 6 銅はく残り
- 1 7 a エッチング部分
- 1 7 b 非エッチング部分
- 1 8 C A Dデータ格納手段
- 1 9 出力データ選定手段
- 2 0 補正データ格納手段
- 2 1 各補正データ
- 2 2 最終出力データ算出手段
- 2 3 ポンプ出力制御手段
- 2 4 制御用モータの制御手段
- 2 5 C A Dデータ
- 2 6 a～2 6 f 分割ブロック毎のC A Dデータ

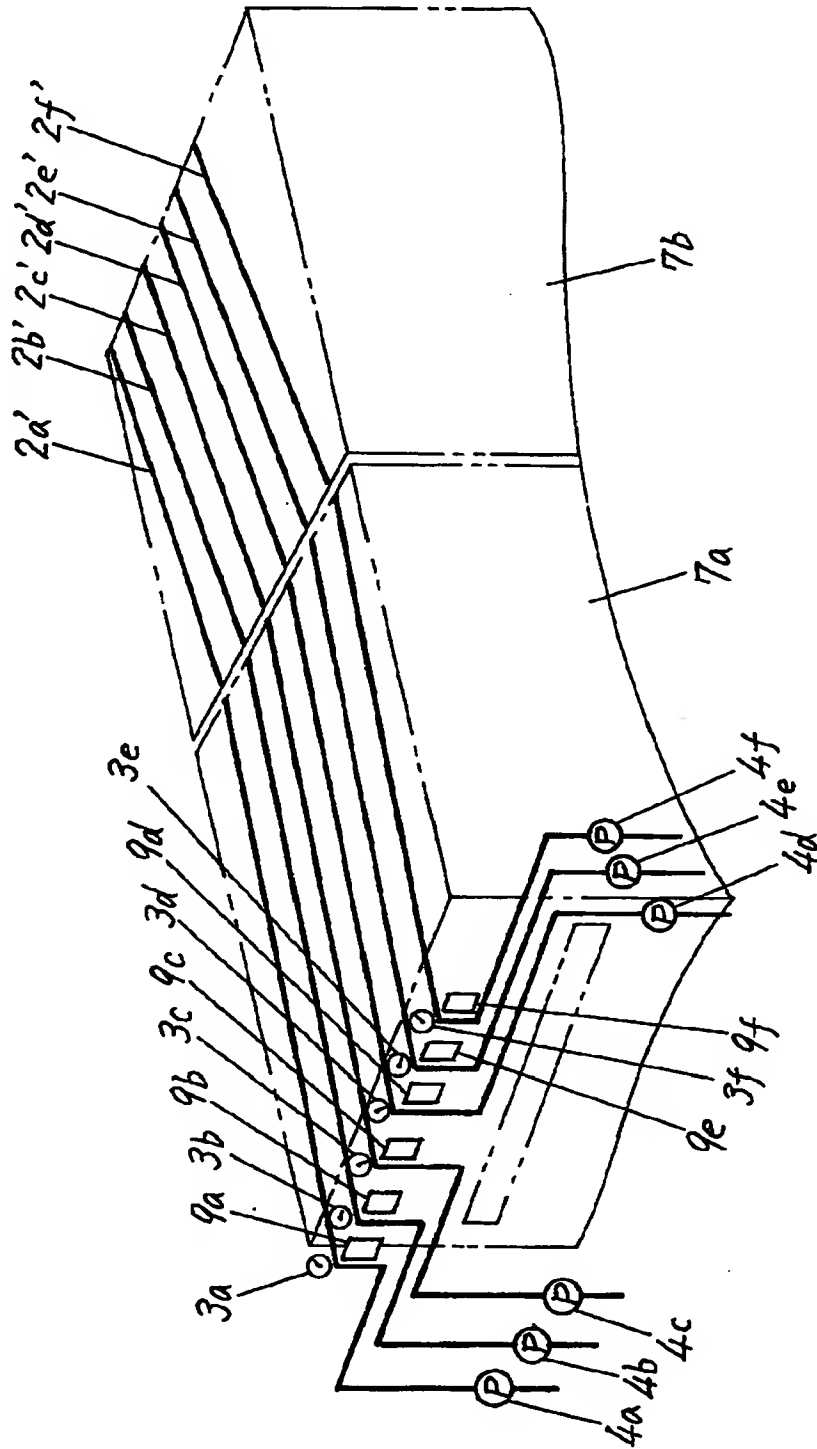
【書類名】

図面

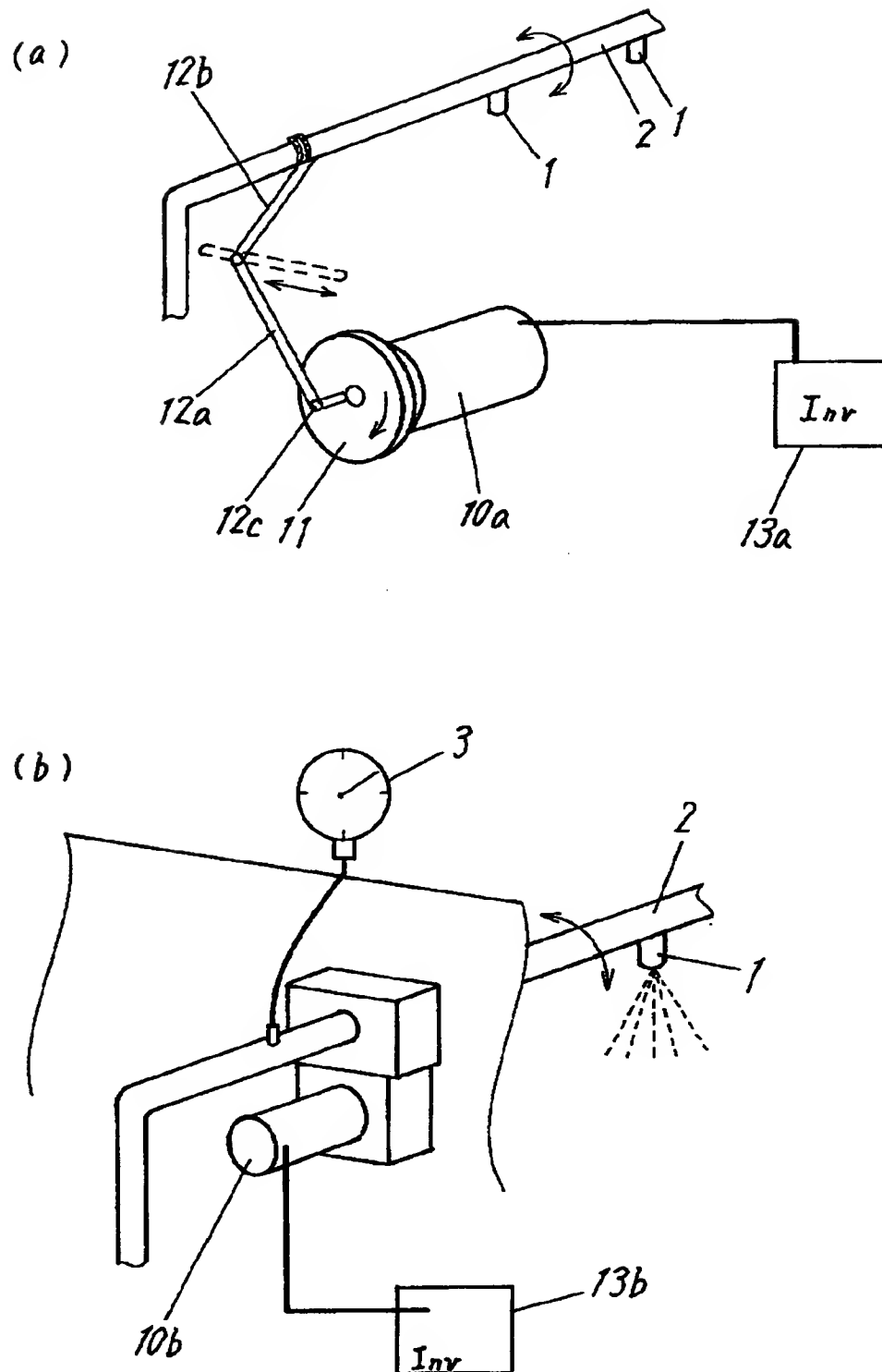
【図1】

- 1 スプレッドシート
2a~2f 上面用ノズル
パイプ
3a~3f 上面用圧力計
4a~4f 上面用スプレー
ポンプ
5a~5f インバータ回路部
6 送りローラー
7a 第1のエッチング
ブレード

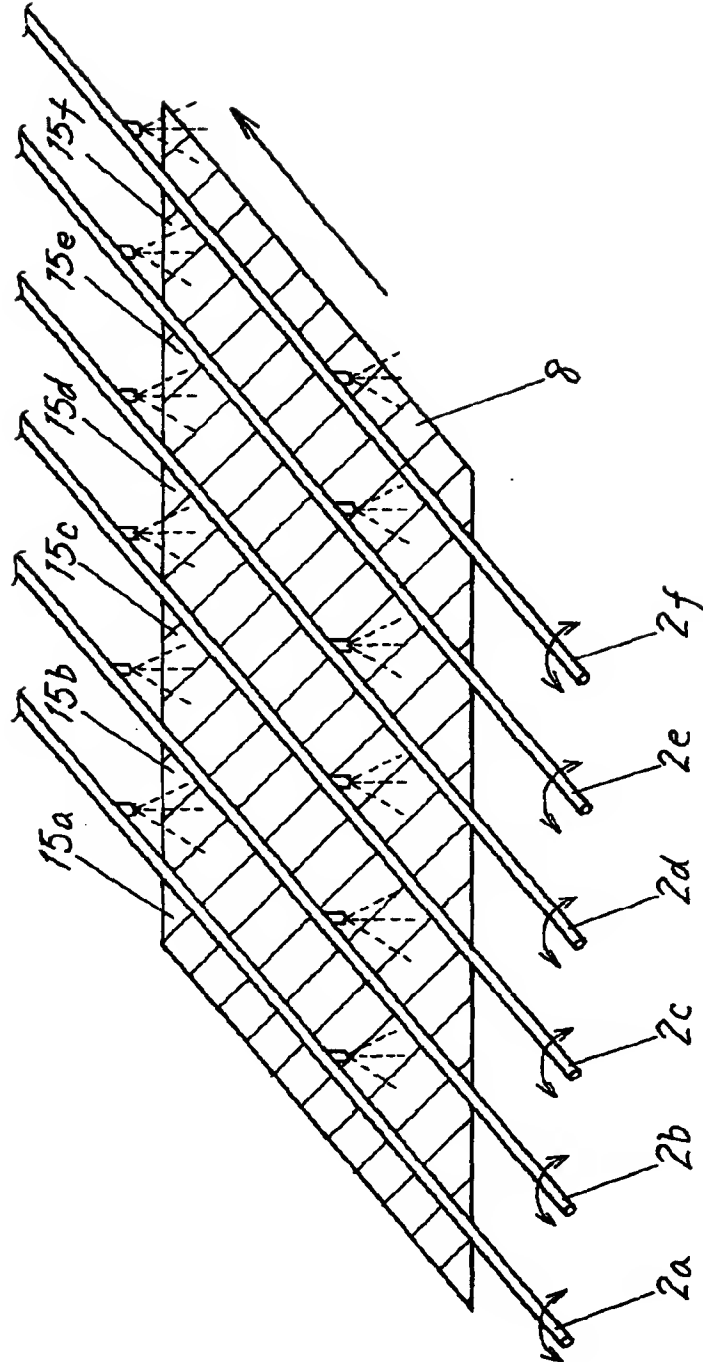




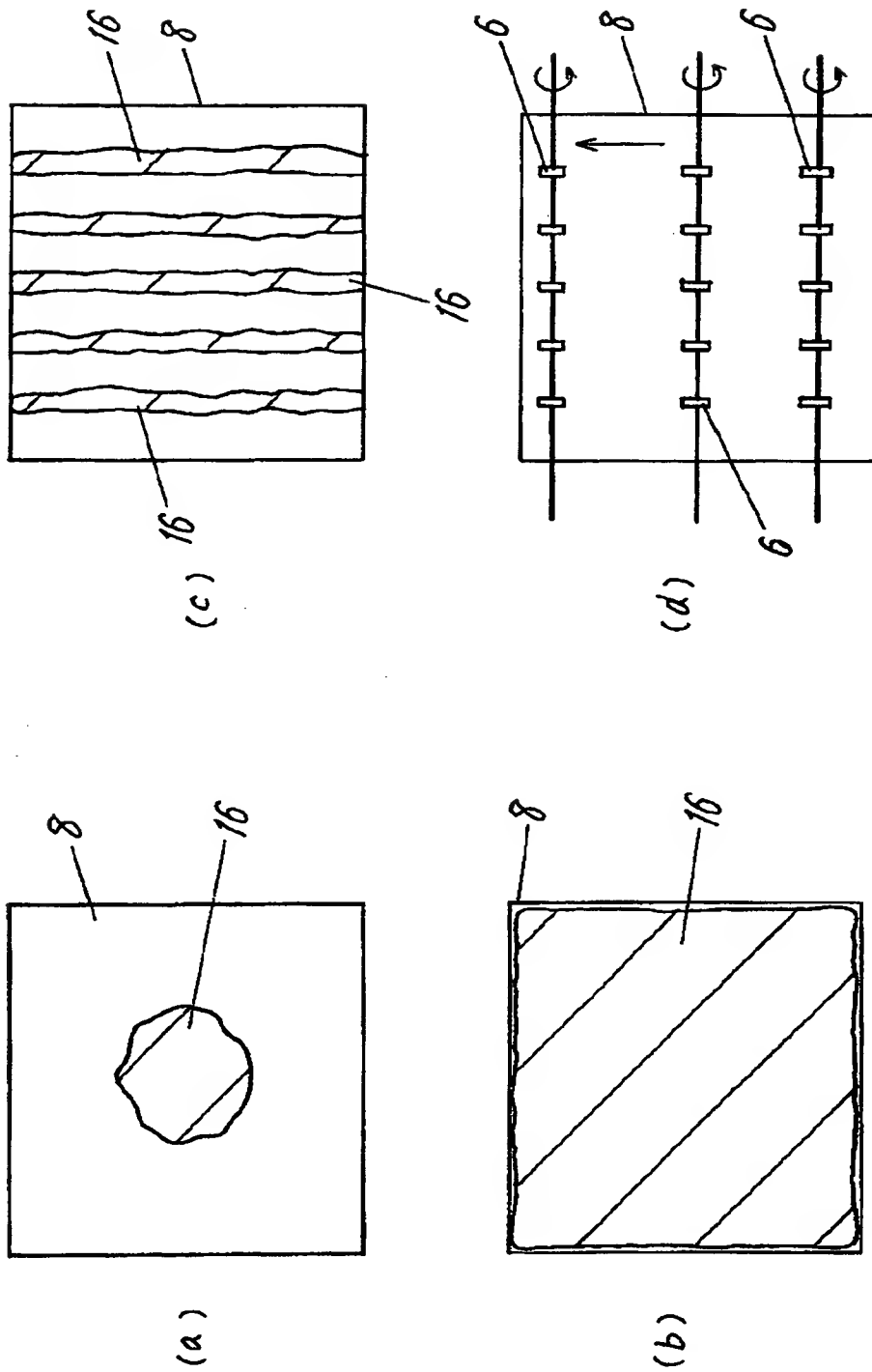
【図 3】



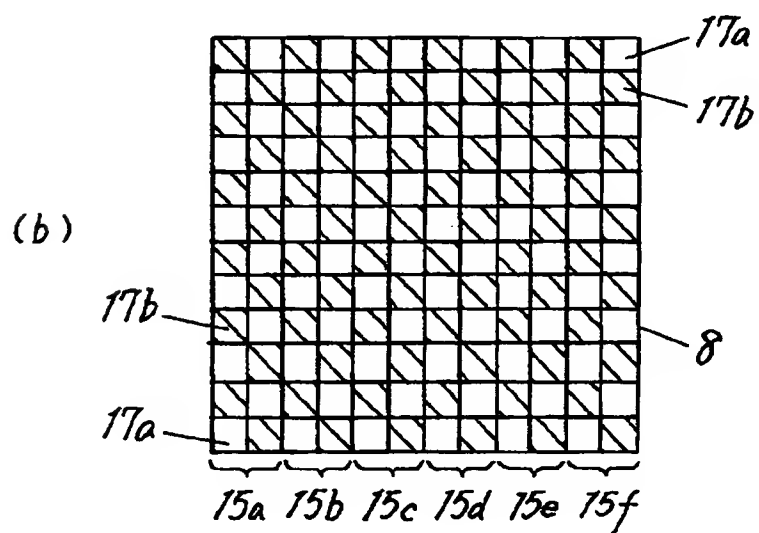
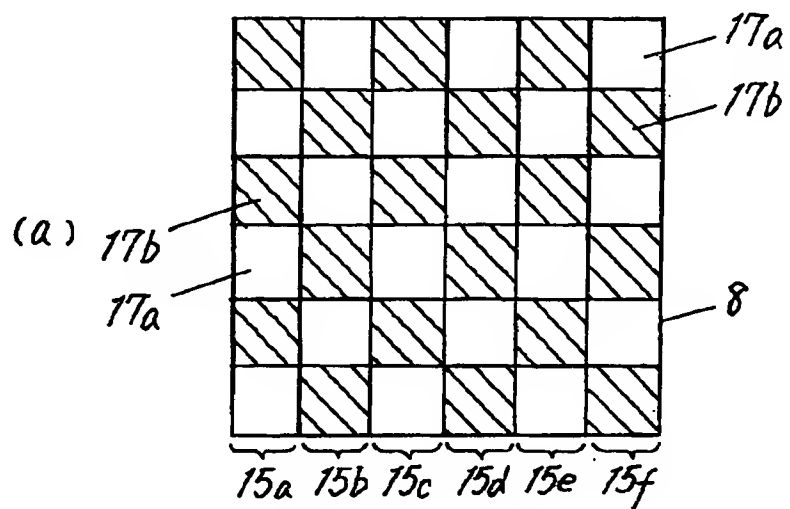
【図4】



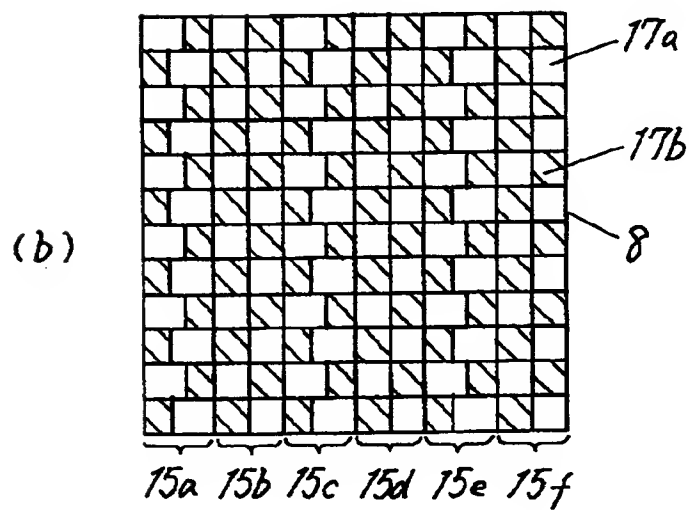
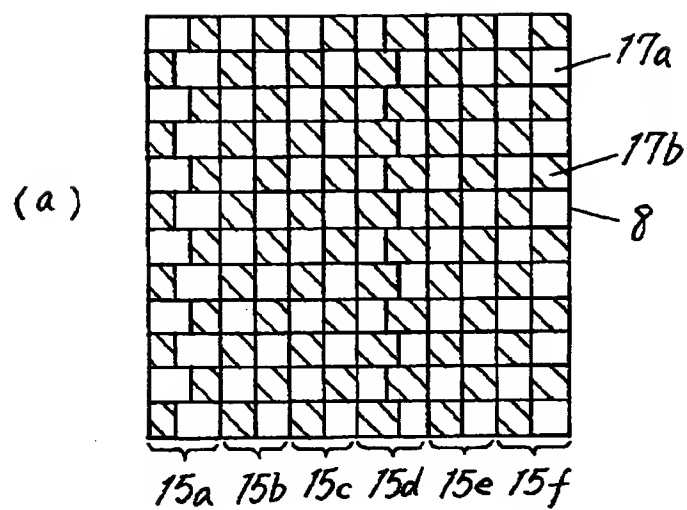
【図5】



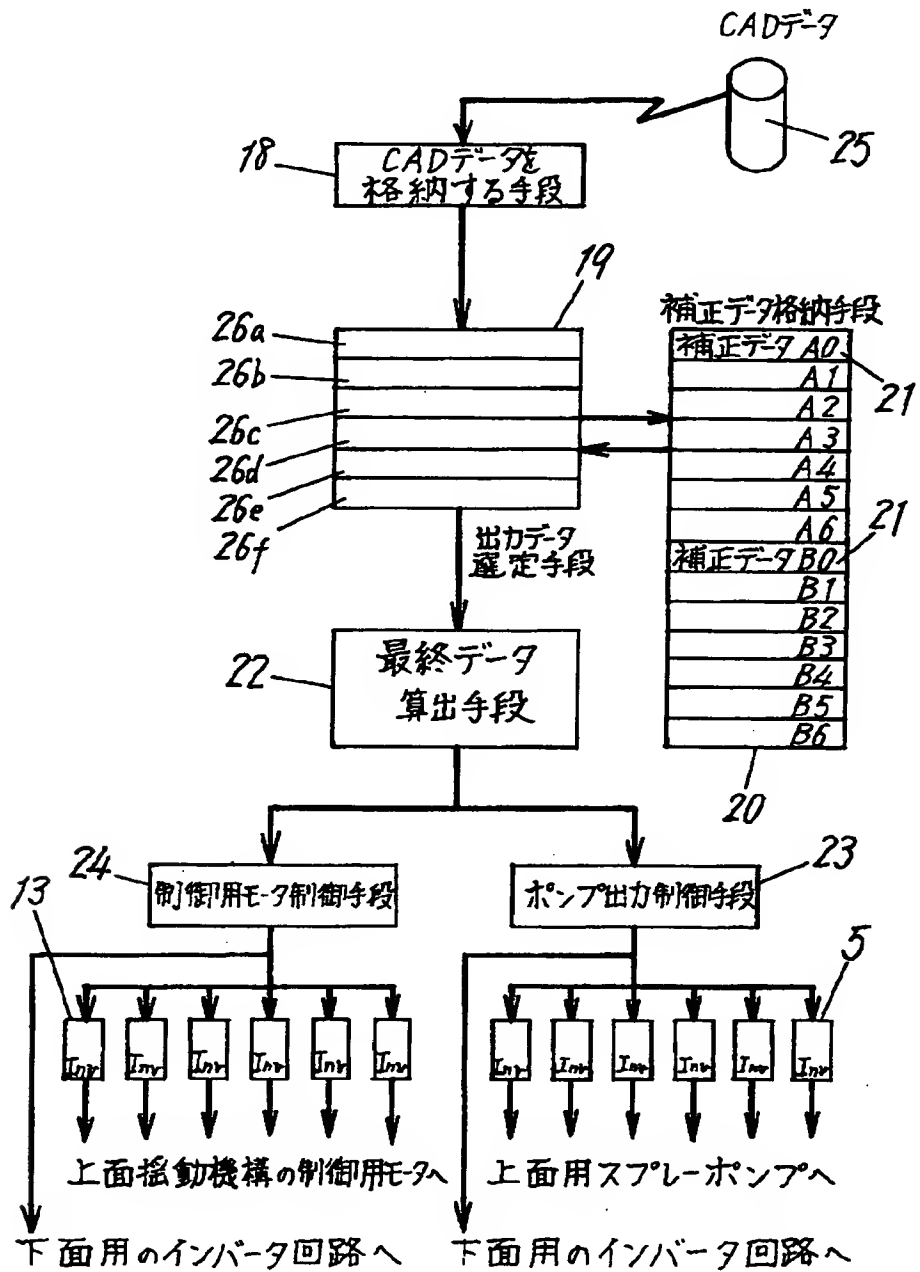
【図6】



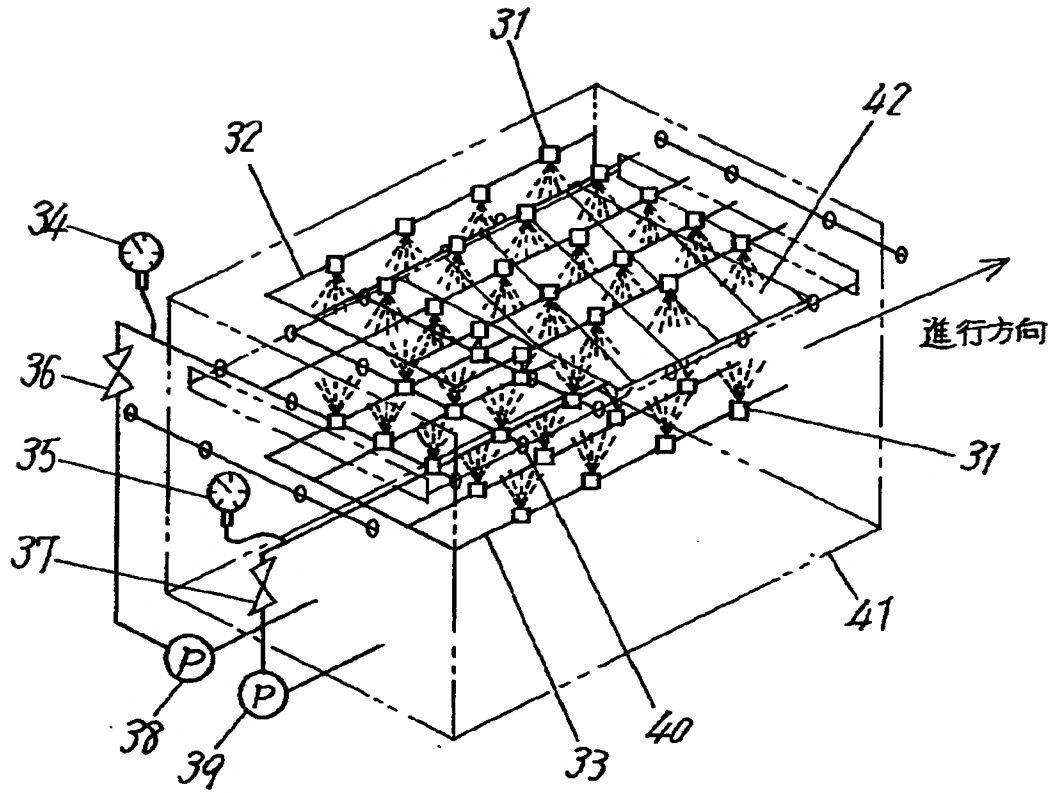
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造装置の製造コスト高騰を招くことなく簡便かつ普及が容易なプリント配線板の製造装置を提供し、生産性を低下させることなく上下面の導体パターン精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留まりよく生産することを目的とするものである。

【解決手段】 各ノズルパイプ毎にスプレー圧力および揺動角度、揺動速度を設定することのできるプリント配線板の製造装置の構成により、上面・下面および上下面の導体パターン精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留まりよく生産することができる。また処理面積に応じた処理条件を自動で設定することができる簡便かつ普及が容易であるプリント配線板の製造装置を提供することができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社